

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-126379

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

H04J 13/00
H04Q 7/38

(21)Application number : 08-276726

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 18.10.1996

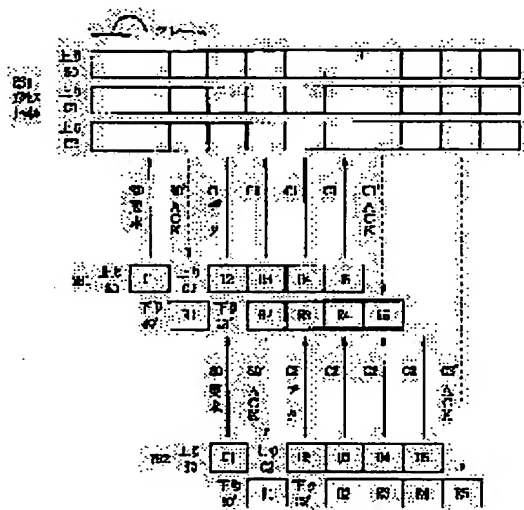
(72)Inventor : SUDA KENJI
NAKAMURA TAKAHARU
KAWABATA KAZUO
OBUCHI KAZUCHIKA
IWAMOTO HIROAKI
TAJIMA YOSHIHARU
YANO TETSUYA

(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND ITS DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the throughput of random access in the direct sequence- code division multiple access(DS-CDMA) cellular system with respect to the mobile communication system and its device.

SOLUTION: In the mobile communication system, a base station equipment and a mobile station equipment are connected by the DS-CDMA system, and a plurality of mobile station equipment in each cell make random access to an access channel of the base station equipment. A mobile station equipment MS1/2 spreads a 1st information unit U1 in a plurality of information units, related to channel access by using a spread code S0 in common to the cell or system and applies spread processing to 2nd and succeeding information units U2-U5 by selecting different spread codes C1/C2 for the mobile station equipments Ms 1/2. A base station BS1 applies inverse spread processing to an incoming multiplex signal by using the common spread code S0 and to the different spread codes C1, C2 of the mobile station equipments MS1, MS2 respectively as required.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

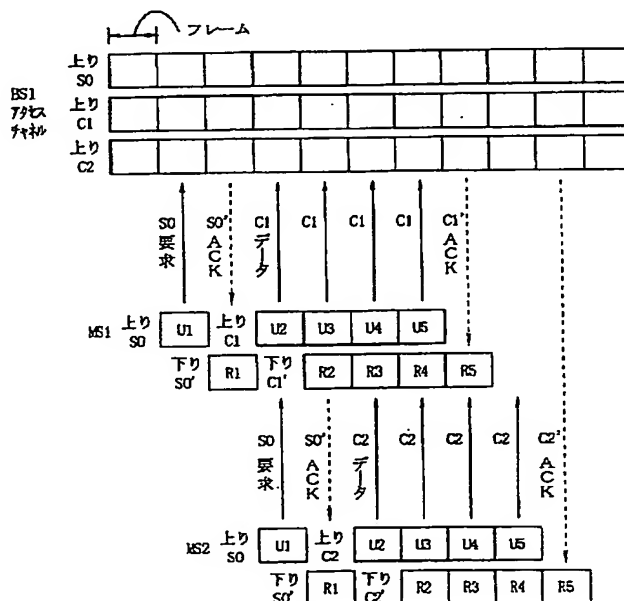
[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局装置と移動局装置とが DS-CDMA 方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムにおいて、

チャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第 1 の情報ユニットをセル又はシステムに共通の拡散コードで拡散し、かつ第 2 以降の情報ユニットを移動局装置毎の異なる拡散コードに切り替えて拡散し、送信する移動局装置と、

上り多重信号を前記共通の拡散コード及び必要に応じて移動局装置毎の異なる拡散コードで夫々に逆拡散する基地局装置とを備えることを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 移動局装置は第 1 の情報ユニットに該移動局装置に固有の拡散コードの情報を搭載して送信すると共に、第 2 以降の情報ユニットを前記固有の拡散コードを使用して拡散し、基地局装置は前記第 1 の情報ユニットより抽出した拡散コードを使用して第 2 以降の情報ユニットを逆拡散することを特徴とする請求項 1 の移動通信システム。

【請求項 3】 移動局装置は第 1 の情報ユニットに該移動局装置で生成した拡散コードの情報を搭載して送信すると共に、第 2 以降の情報ユニットを前記生成した拡散コードを使用して拡散し、基地局装置は前記第 1 の情報ユニットより抽出した拡散コードを使用して第 2 以降の情報ユニットを逆拡散することを特徴とする請求項 1 の移動通信システム。

【請求項 4】 基地局装置は第 1 の情報ユニットの受信により第 2 以降の情報ユニットの拡散コードを決定して移動局装置に通知し、移動局装置は通知された拡散コードを使用して第 2 以降の情報ユニットの拡散を行うことを特徴とする請求項 1 の移動通信システム。

【請求項 5】 基地局装置は第 1 の情報ユニットに対する第 1 の応答信号をセル又はシステムに共通の拡散コードで拡散し、かつ第 2 以降の情報ユニットに対する第 2 以降の応答信号を移動局装置毎の異なる拡散コードで拡散し、移動局装置は前記第 1 の応答信号を前記セル又はシステムに共通の拡散コードで逆拡散し、かつ第 2 以降の応答信号を前記移動局装置毎の異なる拡散コードに切り替えて逆拡散することを特徴とする請求項 1 の移動通信システム。

【請求項 6】 基地局装置と移動局装置とが DS-CDMA 方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムの前記移動局装置において、基地局装置のチャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第 1 の情報ユニットをセル又はシステムに共通の拡散コードで拡散し、かつ第 2 以降の情報ユニットを移動局装置毎の異なる拡散コードに切り替えて拡散し、

送信することを特徴とする移動局装置。

【請求項 7】 基地局装置と移動局装置とが DS-CDMA 方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムの前記基地局装置において、移動局装置からのチャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第 1 の情報ユニットをセル又はシステムに共通の拡散コードで逆拡散し、かつ第 2 以降の情報ユニットを移動局装置毎の異なる拡散コードで夫々に逆拡散することを特徴とする基地局装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は移動通信システム及びその装置に関し、更に詳しくは基地局装置と移動局装置とが DS-CDMA (Direct Sequence - Code Division Multiple Access) 方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システム及びその装置に関する。

【0002】 近年、自動車電話や携帯電話等の移動通信システムでは、従来の TDMA (Time Division Multiple Access) 方式に代え、フェージング対策に優れ、より多くの加入者を収容できる DS-CDMA 方式（以下、CDMA 方式と言う）による移動通信システムの実用化研究開発が盛んに行われている。本発明は特に上りチャネルのアクセスチャネルにランダムアクセスを行うランダムアクセス方式の改善に関する。

【0003】

【従来の技術】 図 10～図 13 は従来技術を説明する図 (1)～(4) である。図 10 は CDMA 方式における IS-95 (米国標準方式) の一部チャネルフォーマットを示している。基地局 BS1 への上りチャネル（フレーム）には n 個の制御 (Access) チャネル CCH1～CCH n と、これに続く m 個の通信 (Traffic) チャネル TCH1～TCH m とが含まれる。信号の拡散にはフレーム長以上の周期のロングコード符号 PN が使用され、フレーム先頭に同期を取った移動機 MS1 は何れかのチャネル（拡散位相）を使用して制御チャネルへのアクセス又は通信チャネルによるデータ通信（通話）を行う。

【0004】 しかし、上記方式によると、上りアクセスチャネルにおいては、各移動機は、セル（又はセルを更に分割したセクタ）毎に決められたロングコードの内の位相（タイミング）の異なる n 個のコード（チャネル）を使用しているので、アクセスのタイミングが重なり信号の干渉や衝突等が生じる。そこで、基地局 BS1 はアクセスのタイミングが重ならないようにアクセス制御の対策を講じるが、このためにアクセス制御が複雑なものとなる。しかも、例えば MS1 がアクセスを掛けようとした制御チャネル CCH2 が MS2 により使用中であると、MS1 は複雑な制御により拡散位相を CCH3 に

降にずらすか、又はCCH2のままでMS2のアクセス終了を待たなくてはならない。

【0005】一方、我が国のCDMAセルラシステムでは拡散コードの配置、再配置の煩わしさを避けるため、無限に近い数の拡散コードを発生できるように、ショート拡散コードとロング拡散コードの組み合わせを用いることが提案されている。しかし、各セルが同一周波数を用いる上、セルサーチやハンドオーバーの際には受信信号の拡散符号とその拡散符号レプリカとの間のタイミング誤差を1/2チップ周期以内に捕捉する初期同期を行う必要があり、この同期化に要する時間が問題となる。

【0006】この点、従来はDS-SS-CDMA基地局間非同期セルラ方式におけるロングコードの2段階高速初期同期法（信学技報 TECHNICAL REPORT OF IEICE, CS96-19, RCS96-12(1996-05), P27-P32）が知られている。この方法は、まず各セル（基地局）に共通のショートコードで第1段階の同期を行い、この情報を用いてセル毎に異なるロングコードの第2段階の同期を行う2段階初期同期化法である。以下、その概要を説明する。

【0007】図11(A)は基地局送信系の一部構成を示しており、図において、SCGはショートコード発生部、LCGはロングコード発生部、MIXはミキサ（信号乗算回路）、+は信号多重回路、TCONTはタイミング制御部である。基地局BS1の制御チャンネルは各セルに共通のショートコードSCで拡散され、一方通信チャンネル1～nは各チャンネルに固有のショートコードS1～Snで拡散される。各拡散信号は多重回路で合成され、更にBS1に固有のロングコードL1で二重に拡散される。但し、この制御チャンネルの1シンボルについては、ロングコードL1のI、Q成分の複素共役となる様なロングコード/L1により事前に拡散され、これにより後段のL1による拡散をマスク（打ち消）している。他のBS2、BS3等についても同様である。従って、制御チャンネルについては各セルに共通のショートコードSCで拡散された1シンボルが得られる。

【0008】図11(B)は移動機同期系の一部構成を示しており、図において、SWは受信信号の切替スイッチ、MFは整合フィルタ(Matched Filter)、MEMはメモリ、MAXSELは関連出力の最大値選択部、CMPは比較器である。移動機MS1の受信信号は、まずロングコード同期タイミング検出部に入力され、ここで整合フィルタMFによりショートコードSCとの関連を検出する。関連は振幅2乗検波され、MEMに蓄えられる。この場合に、セルラ方式の移動機では平均受信電力が最大の制御チャンネルを捕捉することを目的とするため、複数フレームの関連検出を行い、移動機環境におけるチャンネル間干渉やフェージングの影響を平均化する。そして、最大関連2乗値（最大関連ピーク値）を得たタイミングをロングコード同期タイミングTとする。

【0009】上記ロングコード同期タイミングTを検出

した後、受信信号はロングコード同定部に入力される。ここではロングコード同期タイミングTに同期した符号SC+L1をレプリカ符号となし、スライディング相関器でデータ部との相関を1シンボル周期分積分し、2乗検波を行い、こうして得られたMシンボル区間の和をMAXSELの最大相関ピーク値に応じて決定されたしきい値THによりしきい値判定する。相関値がしきい値THを越えなければロングコードを変えて上記動作を繰り返す。また相関値がしきい値THを越えた場合は、確認モードを経てセルサーチ（初期同期）を完了する。

【0010】図12は2段階高速初期同期化のタイミングチャートを示しており、図に従い初期同期の動作を具体的に説明する。MS1にはBS1～BS3からの同一周波数、ロングコード同期10ms、BS間非同期の各制御チャンネル信号が同時に受信される。MS1のコードタイミング検出フェーズ（図の点線の区間）では、BS3の前記1シンボルのタイミングに最大相関が得られており、従ってMS1の基準タイミング（点線）からの時間Tがロングコード同期タイミングTとなる。

【0011】続くロングコード同定フェーズでは、初期セルサーチの場合はシステムで定められたロングコード群の中から、又はハンドオーバー時の周辺セルサーチの場合はBS1より通知された周辺セルのロングコード群の中から、順次SC+Li（i=1, 2, ..., m）のレプリカ符号を生成し、相関検出を行う。この例ではSC+L3の相関検出によりBS3の同定が得られる。かくして、この方法によるセルサーチの90%検出時間は様々な移動機環境の下で350ms～850ms程度に短縮されたと報告されている。

【0012】図13は従来のTDMAセルラシステムにおけるランダムアクセス制御を示している。これは上り共通アクセスチャンネルの信号伝送を以下の部分エコー付空線制御ランダムアクセス（ICMA-PE）方式により行うものである。制御チャンネルのフレームは上り下り共スロット化されている。基地局BS1は、下り信号フォーマット上の衝突制御ビットにより、信号受信R/非受信N、部分エコーPE、次スロットの送信許可I/禁止Bを報知する。

【0013】具体的に言うと、移動機MS1は、送信データがある場合、送信許可Iを受信した直後のスロットで情報ユニットU1を送信する。BS1では、MS1からのU1が正常に受信されると、信号受信R、送信禁止B（受信データが継続する場合）、かつ該受信データに一定の処理を施した結果をPEに設定し、下り共通チャンネルのスロットに送信する。MS1は、信号受信Rで、かつ受信PEが自局の送信したCRCチェックビット

（1ビット誤りまで許容）のビット系列の場合は、情報ユニットU1の伝送は成功したものと見なし、情報ユニットU2以降を送信する。以下同様にして進み、BS1はMS1からの最終ユニットU5を正常に受信すると、

送信許可Iを下りスロットに送信する。

【0014】しかるに、ランダムアクセス制御の下では、MS2が図示のタイミングで情報ユニットU1を送信したい場合がある。しかし、この場合のMS2はBS1から送信禁止Bを受信するので、結局MS2の送信はMS1の送信終了まで待たされる。なお、MS1、MS2が同時にU1を送信した場合は、信号非受信N及び又はPEエラーとなり、MS1、MS2は夫々にランダム遅延の後、再度U1の送信を行うことになる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記ランダムアクセス方式の考え方はCDMAセルラシステムでも採用可能である。この場合の上り共通アクセスチャネルはコードC1で拡散され、下り共通アクセスチャネルはコードC1' (≠C1) で拡散されることになる。しかし、CDMAセルラシステムにおいても、同一のコード間では信号の干渉や衝突が生じるので、後発のMS2は先発のMS1の通信終了まで情報ユニットU1の送信を待たなくてはならない。この様に、従来はランダムアクセスのスループットが低いと言う欠点があった。

【0016】本発明の目的は、簡単な構成及び制御によりランダムアクセスのスループットが改善される移動通信システム及びその装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1の構成により解決される。即ち、本発明(1)の移動通信システムは、基地局装置と移動局装置とがDS-SSMA方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムにおいて、チャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第1の情報ユニットU1をセル又はシステムに共通の拡散コードS0で拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2～U5を移動局装置毎の異なる拡散コードC1/C2に切り替えて拡散し、送信する移動局装置MS1、2と、上り多重信号を前記共通の拡散コードS0及び必要に応じて移動局装置毎の異なる拡散コードC1、C2で夫々に逆拡散する基地局装置BS1とを備えるものである。

【0018】図において、MS1はチャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第1の情報ユニットU1をセル又はシステムに共通の拡散コードS0で拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2～U5を移動局装置毎の異なる拡散コード(例えばC1)に切り替えて拡散し、送信する。またMS2は、第1の情報ユニットU1を前記共通の拡散コードS0で拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2～U5を移動局装置毎の異なる拡散コード(例えばC2)に切り替えて拡散し、送信する。一方、基地局装置BS1は上り多重信号を前記共通の拡散コードS0及び必要に応じて移動局装置毎の異なる拡散コードC1、C2で夫々に逆拡散する。

【0019】従って、MS1、2間でアクセスの競合が生じるのは各第1の情報ユニットU1の送信タイミングが重なった場合のみであり、このU1の送信タイミングは全U1～U5の送信タイミングに比べて十分に短いので、アクセスの競合が生じる確率は小さい。しかも、チャネルアクセスに係る全情報を複数の情報ユニットに分けることにより、特にランダムアクセスとなる第1の情報ユニットU1については、これを必要最小限の情報長とできる。これにより共通チャネルS0のフレーム長を短くでき、又はフレーム内に沢山のスロットを設けられる。従って、アクセスの競合が生じる確率は更に小さくなる。

【0020】一方、MS1、2の各第2以降の情報ユニットU2～U5については、必要に応じて設定されたMS1、2毎の異なる拡散コードC1、C2により夫々並列(同時)に逆拡散される。従って、MS1、2の初期アクセスに競合が生じないばかりか、MS1、2の各全情報ユニットU1～U5の転送も速やかに終了する。かくして、本発明(1)によれば、簡単な構成及び制御によりランダムアクセスのスループットが大幅に改善される。

【0021】好ましくは、本発明(2)においては、上記本発明(1)において、例えば図5に示す如く、移動局装置MS1は第1の情報ユニットU1に該移動局装置MS1に固有の拡散コードL1の情報を搭載して送信すると共に、第2以降の情報ユニットU2～U5を前記固有の拡散コードL1(又はS0+L1)を使用して拡散し、基地局装置BS1は前記第1の情報ユニットU1より抽出した拡散コードL1(又はS0+L1)を使用して第2以降の情報ユニットU2～U5を逆拡散する。

【0022】MS1に固有の拡散コードとは、例えばMS1の電話番号等に対応して決められた固有の拡散コードである。BS1はMS1の第2以降の情報ユニットU2～U5につきMS1に固有の拡散コードL1を使用するので、コードの割付や、割付コードのMS1への通知等の手間が省けると共に、他のMS2との間で信号の衝突が生じる可能性は無い。

【0023】また好ましくは、本発明(3)においては、上記本発明(1)において、例えば図7に示す如く、移動局装置MS1は第1の情報ユニットU1に該移動局装置で生成した拡散コードX1の情報を搭載して送信すると共に、第2以降の情報ユニットU2～U5を前記生成した拡散コードX1(又はS0+X1)を使用して拡散し、基地局装置BS1は前記第1の情報ユニットU1より抽出した拡散コードX1(又はS0+X1)を使用して第2以降の情報ユニットU2～U5を逆拡散する。

【0024】従って、BS1ではコードの割付や、割付コードのMS1への通知等の手間が省けると共に、MS1、2は夫々独立(好ましくはランダム)に拡散コード

X1, X2を生成するので、MS1, 2間で信号の衝突が生じる可能性は極めて少ない。また好ましくは、本発明(4)においては、上記本発明(1)において、例えば図9に示す如く、基地局装置BS1は第1の情報ユニットU1の受信により第2以降の情報ユニットU2~U5の拡散コードY1を決定して移動局装置MS1に通知し、移動局装置MS1は通知された拡散コードY1(又はS0+Y1)を使用して第2以降の情報ユニットU2~U5の拡散を行う。

【0025】従って、システムによるMS1, 2についてのコードの登録管理や、MS1, 2におけるコード発生の手間が省け、制御が簡単になる。また好ましくは、本発明(5)においては、上記本発明(1)において、例えば図1に示す如く、基地局装置BS1は第1の情報ユニットU1に対する第1の応答信号R1をセル又はシステムに共通の拡散コードS0'で拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2~U5に対する第2以降の応答信号R2~R5を移動局装置MS1, 2毎の異なる拡散コードC1', C2'で拡散し、移動局装置MS1, 2は前記第1の応答信号R1を前記セル又はシステムに共通の拡散コードS0'で逆拡散し、かつ第2以降の応答信号R2~R5を前記移動局装置MS1/2毎の異なる拡散コードC1'/C2'に切り替えて逆拡散する。

【0026】従って、上りアクセスチャネルのみならず、下りアクセスチャネルについても本発明(1)と同様の効果が得られる。また本発明(6)の移動局装置は、例えば図1に示す如く、基地局装置と移動局装置とがDS-CDMA方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムの前記移動局装置において、移動局装置MS1, 2は、基地局装置BS1のチャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第1の情報ユニットU1をセル又はシステムに共通の拡散コードS0で拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2~U5を移動局装置MS1/2毎の異なる拡散コードC1/C2に切り替えて拡散し、送信するものである。

【0027】本発明(7)の基地局装置は、例えば図1に示す如く、基地局装置と移動局装置とがDS-CDMA方式により接続し、かつセル内の複数の移動局装置が基地局装置のアクセスチャネルにランダムアクセスを行う移動通信システムの前記基地局装置において、基地局装置BS1は、移動局装置MS1, 2からのチャネルアクセスに係る複数の情報ユニットの内、第1の情報ユニットU1をセル又はシステムに共通の拡散コードS0で逆拡散し、かつ第2以降の情報ユニットU2~U5を移動局装置MS1, 2毎の異なる拡散コードC1, C2で夫々に逆拡散するものである。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に好適なる複数の実施の形態を詳細に説明する。なお、全

図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。図2は実施の形態による基地局の一部構成を示す図で、図において、ANTはアンテナ、CIRはサーキュレータ、RXは無線周波(RF)帯からベースバンド(又は中間周波IF)信号RXSまでの受信部、DSPDは逆拡散部(2次復調部)、MIXはミキサ(乗積回路)、SCGはショートコード発生部、LCGはロングコード発生部、DEMはQPSK等による1次復調部、CCNTはCDMAセルラ方式に基づき例えば図4/図6/図8のアクセスチャネルに対するランダムアクセス通信制御等を行う通信制御部、MODはQPSK等による1次変調部、SPDは拡散部(2次変調部)、+は信号多重回路(信号加算回路)、TXはベースバンド(又は中間周波IF)信号TXSからRF帯までの送信部である。

【0029】この図はCDMA基地局間非同期セルラ方式におけるアクセス(制御)チャネルの構成を示している。上り(MS→BS)のアクセスチャネルは最大(n+1)本あり、上りCCH0はセル又はシステム(網)に共通アクセスチャネル、上りCCH1~CCHnはMS毎に異なる個別アクセスチャネルである。上りCCH0は常時使用され、上りCCH1~CCHnは必要に応じて使用される。

【0030】逆拡散部DSPDのSCGにはCCNTよりセル内又はシステムで共通のショートコードS0が設定され、対応する逆拡散符号レプリカ(例えばシンボル周期のもの)を生成する。また各LCGには必要に応じて各チャネルに固有(チャネル毎に異なる意味)のロングコードL1~Lnが設定され、対応する逆拡散符号レプリカ(例えばフレーム周期以上のもの)を生成する。また、この例では上りCCH0にはLCGが無いので、上りCCH0の受信信号はショートコードS0のみで逆拡散され、DEMで1次復調される。他の上りCCH1~CCHnの受信信号はショートコードS0及びロングコードL1~Lnで夫々に二重逆拡散され、各DEMで1次復調される。

【0031】拡散部SPDの構成も同様である。但し、下りCCH0にはSCGがあり、下りCCH0の送信信号はセル内又はシステムで共通のショートコードS0'(≠S0)及び基地局BS1に固有(セル間又はセクタ間で異なる)のロングコードL0'で二重拡散される。下りCCH0は常時使用され、下りCCH1~CCHnは必要に応じて使用される。

【0032】通信制御部CCNTは、上りアクセスチャネルの受信情報を解析して、下りアクセスチャネルに必要な応答を返送する。その際には、まず共通アクセスチャネルCCH0が使用され、必要に応じて個別アクセスチャネルCCH1~CCHnが割り付けられる。図3は実施の形態による移動機の一部構成を示す図である。

【0033】移動機の構成は基本的には図2の基地局の

構成と同様で良い。但し、ハードウェアチャネルは上り下りとも各 1 本としている。また CCNT は CDMA セルラ方式に基づき例えば図 4/図 6/図 8 のランダムアクセスに関する通信制御等を行う。同期化部は図 11

(B)、図 12 で述べたと同様の方法で最寄りの基地局(とまり木)の検出及び初期同期化を行う。この初期同期化は、セル間で共通(又は基地局 BS1 に固有)のショートコード S0' 及び基地局 BS1 に固有(セル間で異なる)のロングコード L0' を使用して行われる。

【0034】拡散部 SPD はセル間で共通(又は基地局 BS1 に固有)のショートコード S0 のみで拡散する場合と、該ショートコード S0 と例えば自局に固有(又は割り当てられた)のロングコード L1 を使用して二重拡散する場合とがある。このため、SPD の LCG は CCNT からの制御信号 CDS により拡散符号レプリカ(PN 系列等)の生成を付勢/消勢可能になっている。

【0035】図 4 は第 1 の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャートで、各移動機 MS1、MS2 が夫々自局に固有のロングコード L1、L2 を有する場合を示している。ステップ S11 では、MS1 は送信すべき最初の情報ユニット U1 に該 MS1 に固有のロングコード L1 を搭載する。このロングコード L1 は PN 系列 L1 そのものでも良いが、その生成多項式(初期値を含む) L1、又は BS1 が自己の保持するコードセットの中から PN 系列 L1 を読み出せるような参照情報 L1 でも良い。この様なロングコード L1 は例えば MS1 の電話番号に対応して予め登録(決定)されている。

【0036】次に、MS1 は上り共通 CCH0 の任意のフレームタイミングに情報ユニット U1 を送信(即ち、ランダムアクセス)する。その際には、好ましくは、ロングコード L1 を単独で、又は他の情報と共にブロック符号化、又は畳み込み符号化して誤り訂正可能となし、また必要なら CRC (Cyclic Redundancy Check) 符号を付加して送信する。この情報ユニット U1 は、システムに共通のショートコード S0、又は予め BS1 より報知情報等で知らされた BS1 に固有のショートコード S0 のみで拡散される。

【0037】一方 BS1 は、ステップ S31 で上り共通 CCH0 の受信を待っており、MS1 からの情報ユニット U1 を受信したことにより、ステップ S32 で必要な受信処理を行う。図示しないが、受信が異常の場合は BS1 の下り共通 CCH0 (S0' + L0' で二重拡散)に信号非受信 N を返送する。又は何もしない。受信が異常の場合とは、例えば MS1 と MS3 (不図示) の最初の情報ユニット U1 が衝突した様な場合である。この場合の MS1、MS3 は夫々にランダム遅延の後、再度アクセスを行う。

【0038】また受信が正常の場合は、例えば空き上り個別 CCH1 を捕捉し、該 CCH1 に MS1 より U1 で知らされたロングコード L1 を設定する。好ましくは、

同時に空き下り個別 CCH1 を捕捉し、該 CCH1 に前記ロングコード L1 に対応するショートコード S1 を設定する。そして、下り共通 CCH0 (S0' + L0') に ACK を返送する。この ACK の中には、上記受信したロングコード L1 の情報、及び必要なら信号受信 R、部分エコー PE、更に必要なら下り個別 CCH1 のショートコード S1 の情報が含まれる。但し、従来の TDM A 方式とは異なり、次スロット(この例では次フレーム)の送信許可 I/禁止 B を表すような通信制御情報は含まれない。これは以下に述べる如く、最初のランダムアクセスに成功した MS1 については次フレーム以降の通信の競合は生じないからである。

【0039】MS1 は、BS1 より ACK を受信したことにより、拡散部 SPD の LCG を付勢し、かつ必要なら逆拡散部 DSPD の SCG にショートコード S1 をセットする。そして、第 2 以降の各情報ユニット U2 ~ U5 を前記 BS1 又はシステムに共通のショートコード S0 と MS1 に固有のロングコード L1 とにより二重拡散して送信する。この第 2 以降の各情報ユニット U2 ~ U5 は BS1 の上り個別 CCH1 で受信・復調され、CCNT に受け取られる。CCNT は必要ならその応答を下り個別 CCH1 (S1 + L0') に返送する。

【0040】こうして、BS1 の上り共通 CCH0 は僅かに 1 フレーム分だけ MS1 により使用(占有)されたが、次フレームからは他の移動機からの情報ユニット U1 (即ち、ランダムアクセス)を受信可能である。ステップ S21 では、MS2 は送信すべき最初の情報ユニット U1 に該 MS2 に固有のロングコード L2 を搭載し、これを上り共通 CCH0 の任意のフレームタイミングに送信(即ち、ランダムアクセス)する。

【0041】一方 BS1 は、ステップ S33 で上り共通 CCH0 の受信を待っており、MS2 からの情報ユニット U1 を受信したことにより、ステップ S34 で必要な受信処理を行う。受信正常の場合は、上記と同様にして一対の空き個別 CCH2 の捕捉と、ロングコード L2、ショートコード S2 の設定を行う。そして、下り共通 CCH0 (S0' + L0') に ACK を返送する。この ACK の中には、上記受信したロングコード L2 の情報、及び必要なら信号受信 R、部分エコー PE、更に必要なら下り個別 CCH2 のショートコード S2 の情報が含まれる。

【0042】MS2 は、BS1 より ACK を受信したことにより、拡散部 SPD の LCG を付勢し、かつ必要なら逆拡散部 DSPD の SCG にショートコード S2 をセットする。そして、第 2 以降の各情報ユニット U2 ~ U5 を前記 BS1 又はシステムに共通のショートコード S0 と MS2 に固有のロングコード L2 とにより二重拡散して送信する。この第 2 以降の各情報ユニット U2 ~ U5 は BS1 の上り個別 CCH2 で受信・復調され、CCNT に受け取られる。CCNT は必要ならその応答を下

り個別CCH2 ($S2+L0'$) に返送する。

【0043】図5は第1の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートを示している。BS1では、MS1、2が上り共通CCH0の同一フレームに最初のランダムアクセス(即ち、第1の情報ユニットU1の送信)を行った時のみ衝突が起こり、それ以外は衝突が起こらない。従って、多数の移動機が上り共通CCH0を有効に利用できる。

【0044】しかも、チャネルアクセスに必要な全情報を複数の情報ユニットU1~U5に分けることにより、特にランダムアクセスとなる第1の情報ユニットU1については、これを必要最小限の情報長とできる。これにより共通チャネルCCH0のフレーム長を短くでき、又はフレーム内に沢山のスロットを設けられる。従って、アクセスの競合が生じる確率は更に小さくなる。

【0045】また第2以降の各情報ユニットU2~U5は各個別アクセスチャネルCCH1、CCH2を介して同時に伝送できるのでBSアクセスのスループットが大幅に改善される。またBS1は必要な個別アクセスチャネルのみ使用するので電力の節約となると共に、空き個別アクセスチャネル(ハードウェア)をコード設定のみで通信チャネルに使用することも可能であり、BS1のチャネル使用効率が大幅に改善される。

【0046】またBS1はMS1/2がU1で夫々通知したMS1/2に固有のロングコードL1/L2を使用するので、コードの割付や、割付コードの移動機への通知の手間が省け、制御が簡単になる。図6は第2の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャートで、各移動機MS1、MS2が夫々自局用のコードX1、X2を任意(ランダム)に生成する場合を示している。

【0047】ステップS11では、MS1は自局用のコードX1をランダムに生成(又は選択)し、これを送信すべき最初の情報ユニットU1に搭載する。このコードX1はPN系列X1そのものでも良いが、その生成多項式X1、又はBS1が保持するコードセットの中からPN系列X1を読み出せるような参照情報X1でも良い。

【0048】コードX1がPN系列X1そのものの場合には、該PN系列X1はショートコード(直交Gold符号等)より長くフレーム周期のロングコードよりも短い周期を有しており、よって情報量が少なく、BS1に伝送容易となっている。またMS1は自局用のコードX1をランダムに生成(又は選択)するので、同一セル内で他のMS2がランダムに生成(又は選択)するコードX2と同一になる可能性は極めて少ない。一方、網側ではMS1、2毎に固有のコード等を予め登録し、管理する必要が無いので、網側の運用負担が大幅に軽減される。

【0049】次に、MS1は情報ユニットU1を上り共通CCH0($S0$)の任意のフレームタイミングに送信する。その際には、好ましくは、コードX1を単独で、

又は他の情報と共にブロック符号化、又は畳み込み符号化して誤り訂正可能となし、また必要ならCRC符号を付加して送信する。コードX1がPN系列X1そのもの場合は、符号長が比較的短いのでBCH符号等の誤り訂正符号化をしても膨大な情報量とはならない。またBS1の側で受信PN系列X1の誤り訂正をすれば、BS1で信号非受信Nとなる機会も大幅に減少し、ランダムアクセスのスループットが更に向上する。

【0050】一方BS1は、ステップS31で上り共通CCH0の受信を待っており、MS1からの情報ユニットU1を受信したことにより、ステップS32で必要な受信処理を行う。受信が正常の場合は、例えば空き上り個別CCH1を捕捉し、該上り個別CCH1にU1で知らされたコードX1を設定する。好ましくは、同時に空き下り個別CCH1を捕捉し、該下り個別CCH1にショートコードS1を設定する。そして、下り共通CCH0($S0'+L0'$)にACKを返送する。このACKの中には、上記受信したコードX1の情報、及び必要なら信号受信R、部分エコーPE、更に必要なら下り個別CCH1のショートコードS1の情報が含まれる。

【0051】MS1は、BS1よりACKを受信したことにより、拡散部SPDのLCGを付勢し、かつ必要なら逆拡散部DSPDのSCGにショートコードS1をセットする。そして、第2以降の各情報ユニットU2~U5をBS1又はシステムに共通のショートコードS0とMS1に固有のショートコードX1とにより二重拡散して送信する。この第2以降の各情報ユニットU2~U5はBS1の上り個別CCH1で受信・復調され、CCNTに受け取られる。CCNTは必要ならその応答を下り個別CCH1($S1+L0'$)に返送する。

【0052】ステップS21では、MS2は自局用のコードX2をランダムに生成(又は選択)すると共に、これを送信すべき最初の情報ユニットU1に搭載し、かつ上り共通CCH0の任意のフレームタイミングに送信する。BS1は、ステップS33で上り共通CCH0の受信を待っており、MS2からの情報ユニットU1を受信したことにより、ステップS34で必要な受信処理を行う。受信が正常の場合は、例えば空き上り個別CCH2を捕捉し、該CCH2にU1で知らされたコードX2を設定する。好ましくは、同時に空き下り個別CCH2を捕捉し、該CCH2にショートコードS2を設定する。そして、下り共通CCH0($S0'+L0'$)にACKを返送する。このACKの中には、上記受信したコードX2の情報、及び必要なら信号受信R、部分エコーPE、更に必要なら下り個別CCH2のショートコードS2の情報が含まれる。

【0053】MS2は、BS1よりACKを受信したことにより、拡散部SPDのLCGを付勢し、かつ必要なら逆拡散部DSPDのSCGにショートコードS2をセットする。そして、第2以降の各情報ユニットU2~U

5を前記BS1又はシステムに共通のショートコードS0とMS2に固有のコードX2とにより二重拡散して送信する。この第2以降の各情報ユニットU2~U5はBS1の上り個別CCH2で受信・復調され、CCNTに受け取られる。CCNTは必要ならその応答を下り個別CCH2(S2+L0')に返送する。

【0054】なお、上記MS1, 2は第2以降の情報ユニットU2~U5をS0+Xi(i=1, 2, ...)で二重拡散したが、コードXi(i=1, 2, ...)のみで拡散するようにシステムを構成しても良い。図7は第2の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートを示している。

【0055】上記と同様に、BS1ではMS1, 2が上り共通CCH0の同一フレームに最初のランダムアクセスを行った時のみ衝突が起こり、それ以外は衝突が起こらない。従って、多数の移動機が上り共通CCH0を有効に利用できる。またBS1はMS1, 2がランダムに生成(又は選択)したコードX1, X2を使用するので、BS1によるコードの割付や、割付コードのMS1, 2への通知等の手間が省け、制御が簡単になる。

【0056】しかも、コードX1, X2は同一セル内で独立(ランダム)に生成されるので、コードX1, X2の種類が有限であっても、衝突の生じる可能性は極めて少ない。一方、他のセルでも各移動機は自局のコードをランダムに生成(又は選択)できるので、有限のコードのセットをシステム全体で有効に活用できる。図8は第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャートで、基地局BS1が各移動機MS1, 2用のロングコードY1, Y2を決定し、これらをMS1, 2に通知する場合を示している。

【0057】MS1は最初の情報ユニットU1を上り共通CCH0の任意のフレームタイミングに送信する。この情報ユニットU1は、システムで共通のショートコードS0、又は予めBS1より報知情報等で知らされたBS1に固有のショートコードS0のみで拡散される。一方BS1は、ステップS31で上り共通CCH0の受信を待っており、MS1からの情報ユニットU1を受信したことにより、ステップS32で必要な受信処理を行う。受信が正常の場合は、例えば空き上り個別CCH1を捕捉し、かつ空きロングコードY1を捕捉してこれを上り個別CCH1に設定する。好ましくは、同時に空き下り個別CCH1を捕捉し、かつ前記捕捉したY1に対応する(対となす)ショートコードS1捕捉してこれを下り個別CCH1に設定する。そして、下り共通CCH0(S0'+L0')を介してACKを返送する。このACKの中には、上記BS1がMS1に割り当てたロングコードY1の情報、及び必要なら信号受信R、部分エコーPE、更に必要なら下り個別CCH1のショートコードS1の情報が含まれる。

【0058】MS1は、BS1よりACKを受信したこ

とにより、拡散部SPDのLCGを付勢し、該LCGにBS1より知らされたロングコードY1をセットする。かつ必要なら逆拡散部DSPDのSCGにショートコードS1をセットする。そして、第2以降の各情報ユニットU2~U5を前記BS1又はシステムに共通のショートコードS0とMS1に固有のロングコードY1とにより二重拡散して送信する。この第2以降の各情報ユニットはBS1の上り個別CCH1で受信・復調され、CCNTに受け取られる。CCNTは必要ならその応答を下り個別CCH1(S1+L0')に返送する。

【0059】ステップS21では、MS2は最初の情報ユニットU1を上り共通CCH0(S0)の任意のフレームタイミングに送信する。BS1は、ステップS33で上り共通CCH0の受信を待っており、MS2からの情報ユニットU1を受信したことにより、ステップS34で必要な受信処理を行う。受信が正常の場合は、例えば空き上り個別CCH2を捕捉し、かつ空きロングコードY2を捕捉してこれを上り個別CCH2に設定する。好ましくは、同時に空き下り個別CCH2を捕捉し、かつ空きショートコードS2を捕捉して該下り個別CCH2にS2を設定する。そして、下り共通CCH0(S0'+L0')にACKを返送する。このACKの中には、上記BS1がMS2に割り当てたロングコードY2の情報、及び必要なら信号受信R、部分エコーPE、更に必要なら下り個別CCH2のショートコードS2の情報が含まれる。

【0060】MS2は、BS1よりACKを受信したことにより、拡散部SPDのLCGを付勢し、該LCGにBS1より知らされたロングコードY2をセットする。かつ必要なら逆拡散部DSPDのSCGにショートコードS2をセットする。そして、第2以降の各情報ユニットU2~U5を前記BS1又はシステムに共通のショートコードS0とMS2に固有のロングコードY2とにより二重拡散して送信する。この第2以降の各情報ユニットU2~U5はBS1の上り個別CCH2で受信・復調され、CCNTに受け取られる。CCNTは必要ならその応答を下り個別CCH2(S2+L0')に返送する。

【0061】なお、上記MS1, 2は第2以降の情報ユニットをS0+Yi(i=1, 2, ...)で二重拡散したが、コードYi(i=1, 2, ...)のみで拡散するようにシステムを構成しても良い。図9は第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートを示している。

【0062】BS1ではMS1, 2が上り共通CCH0の同一フレームに最初のランダムアクセスを行った時のみ衝突が起こり、それ以外は衝突が起こらない。従って、多数の移動機が上り共通CCH0を有効に利用できる。また、MS1, 2はBS1が割り当てたロングコードY1, Y2等を使用するので、MS1, 2におけるコ

ードの発生や管理等の手間が省け、制御が簡単になる。

【0063】なお、上記各実施の形態では単一周波数を使用する移動通信システムの場合を述べたが、本発明は複数の周波数を使用する移動通信システムにも適用できる。また、上記本発明に好適なる複数の実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で、各部の構成、制御、及びこれらの組合せの様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0064】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、チャネルアクセスに係る上り第1の情報ユニットだけをセル又はシステムに共通の同一コードで拡散し、かつ第2以降の情報ユニットは移動機毎に異なるコードで拡散することにより、ランダムアクセスのスループットが大幅に改善され、CDMA方式による通信サービスの改善に寄与するところが多い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明する図である。

【図2】実施の形態による基地局の一部構成を示す図である。

【図3】実施の形態による移動機の一部構成を示す図である。

【図4】第1の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャートである。

【図5】第1の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートである。

【図6】第2の実施の形態によるランダムアクセス方式

のフローチャートである。

【図7】第2の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートである。

【図8】第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャートである。

【図9】第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャートである。

【図10】従来技術を説明する図(1)である。

【図11】従来技術を説明する図(2)である。

【図12】従来技術を説明する図(3)である。

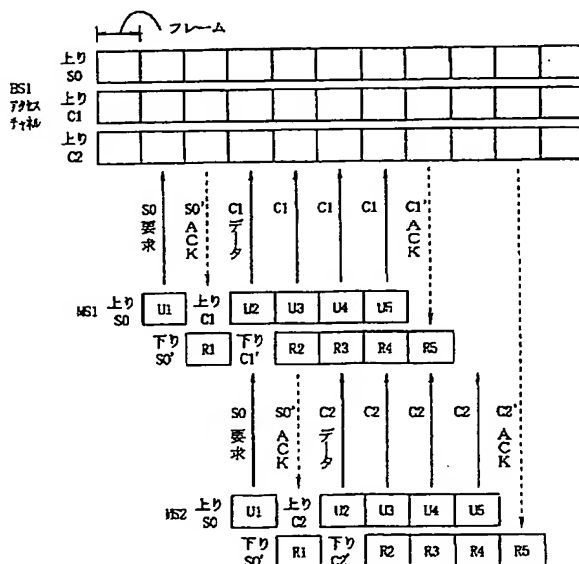
【図13】従来技術を説明する図(4)である。

【符号の説明】

ANT アンテナ
BS 基地局
CCNT 通信制御部
CIR サーキュレータ
DEM 1次復調部
DSPD 逆拡散部
LCG ロングコード発生部
MIX ミキサ
MOD 1次変調部
MS 移動機
RX 受信部
SCG ショートコード発生部
SPD 拡散部
TX 送信部
+ 信号多重回路

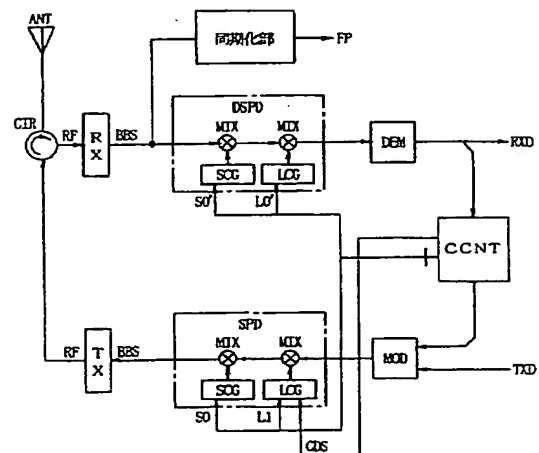
【図1】

本発明の原理を説明する図



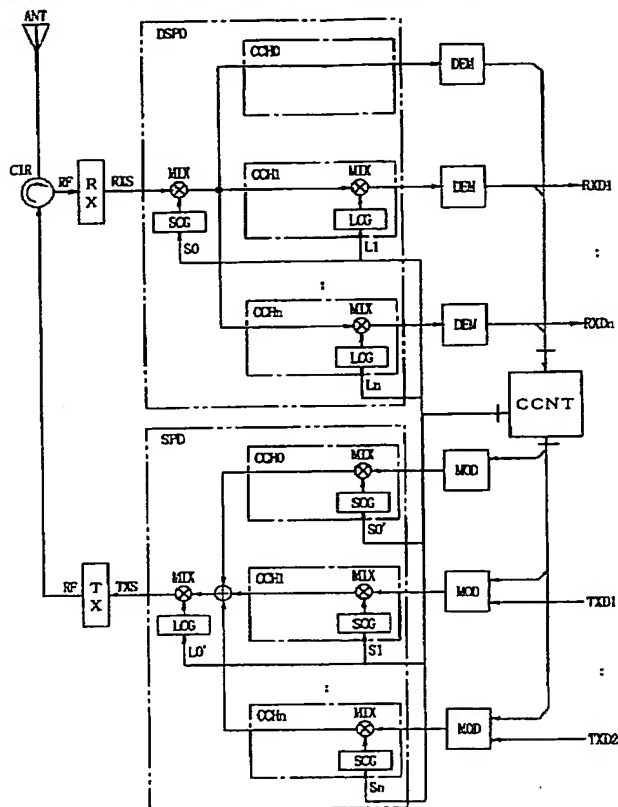
【図3】

実施の形態による移動機の一部構成を示す図



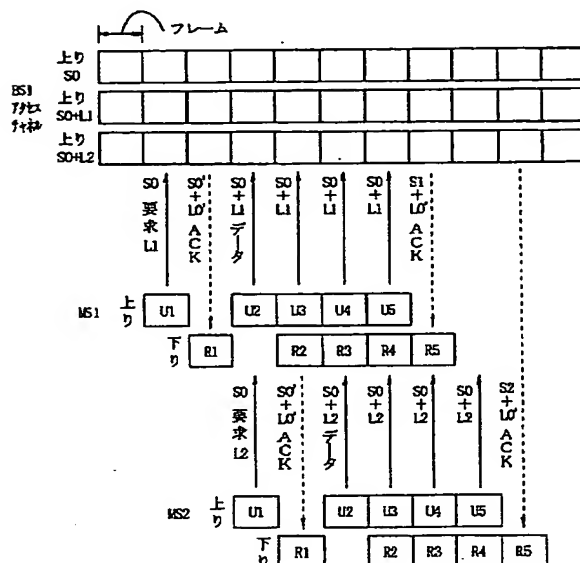
【圖 2】

実施の形態による基地局の一部構成を示す図



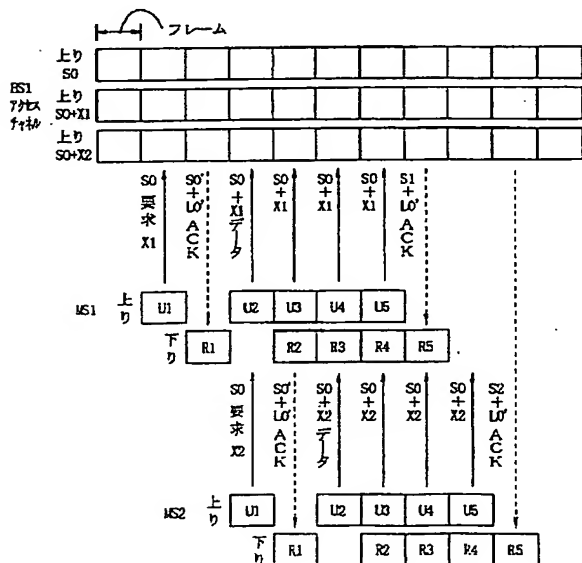
【圖5】

第1の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャート



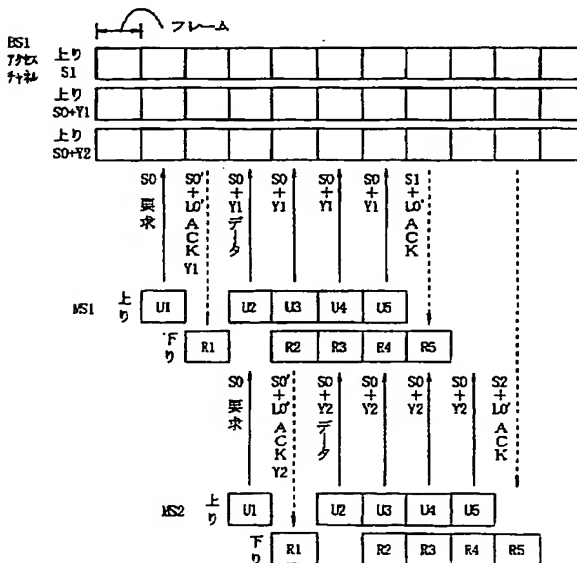
【图7】

第2の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャート



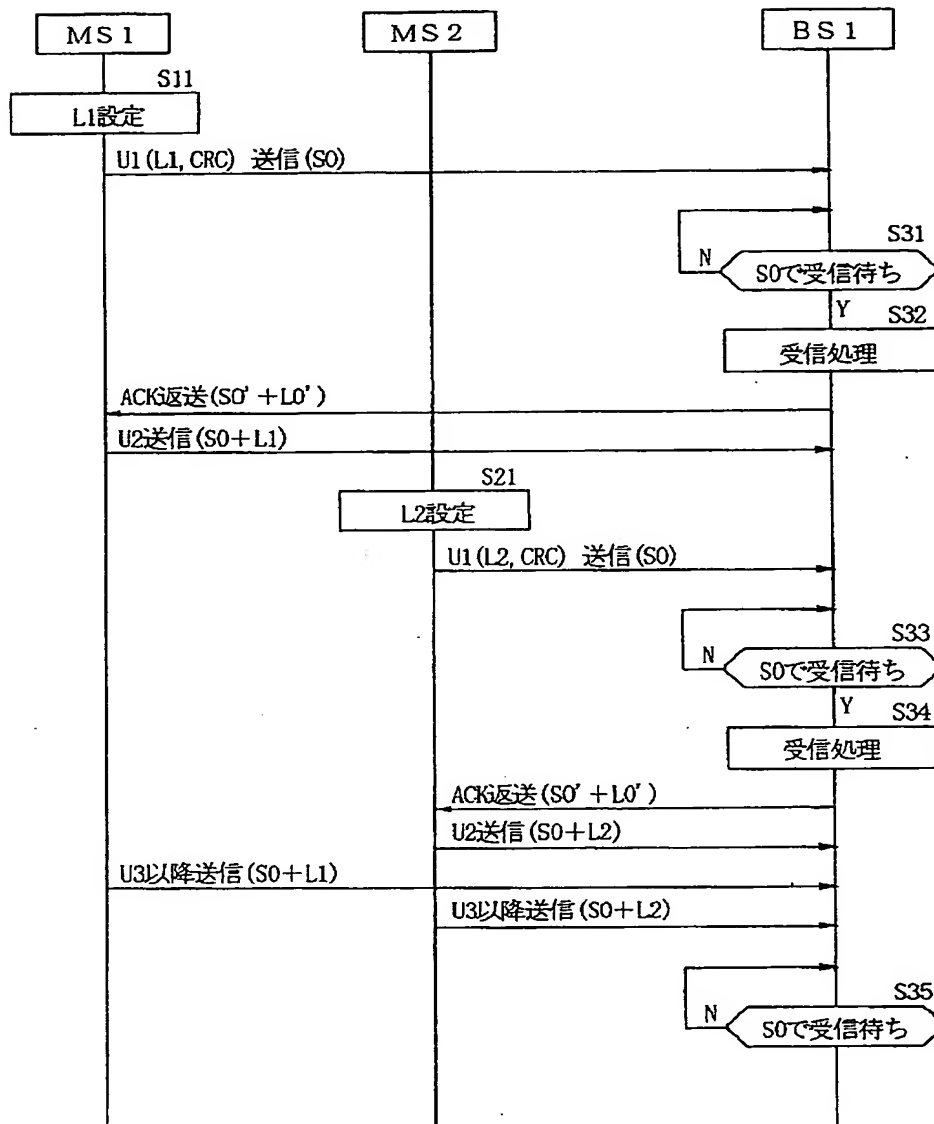
【図9】

第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のタイミングチャート



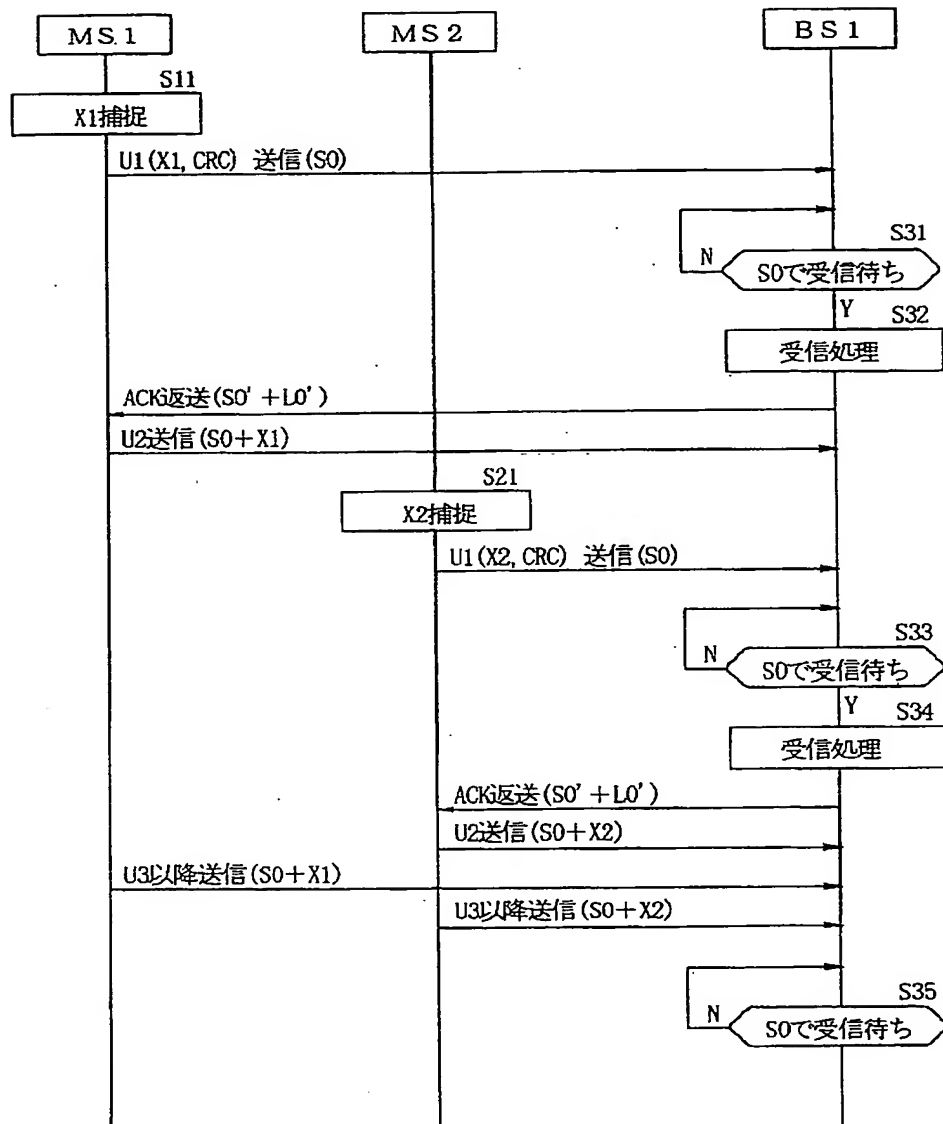
【図 4】

第 1 の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャート



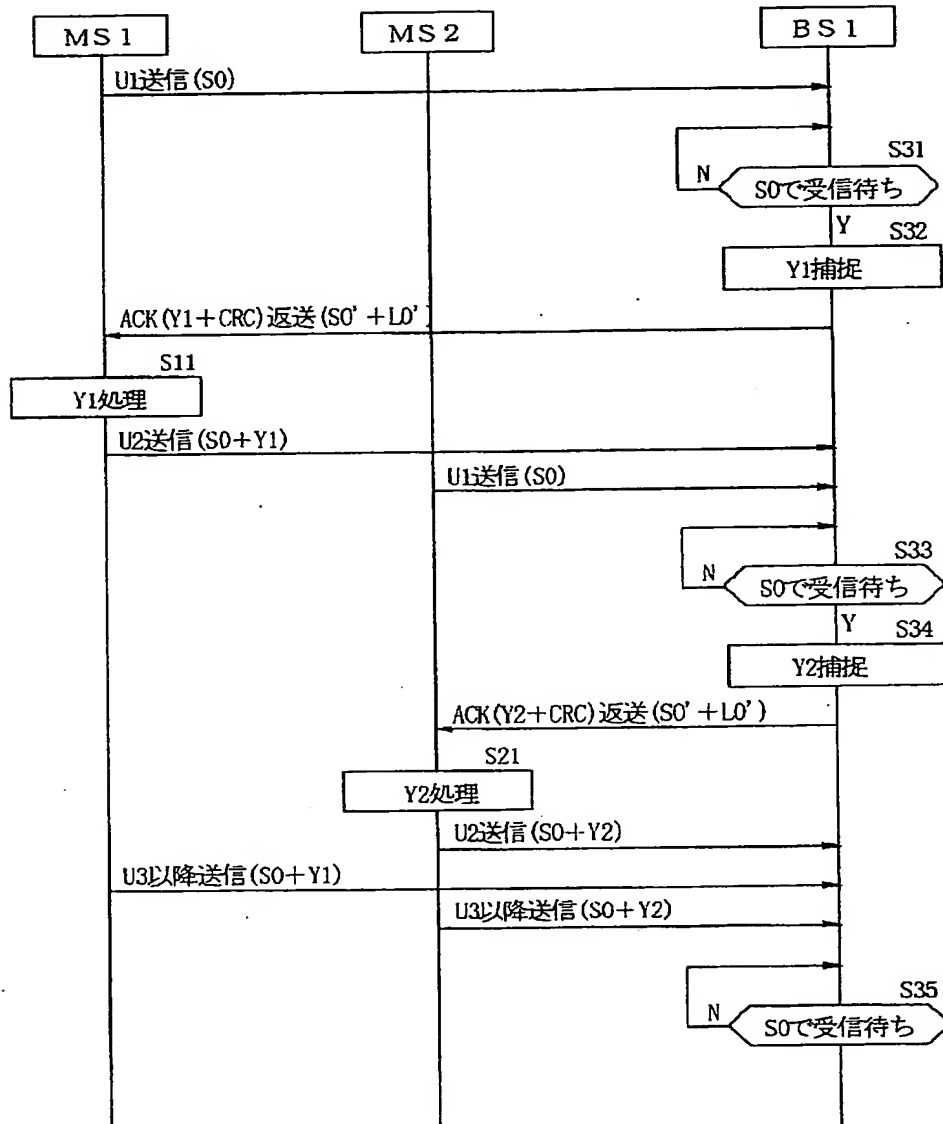
【図6】

第2の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャート



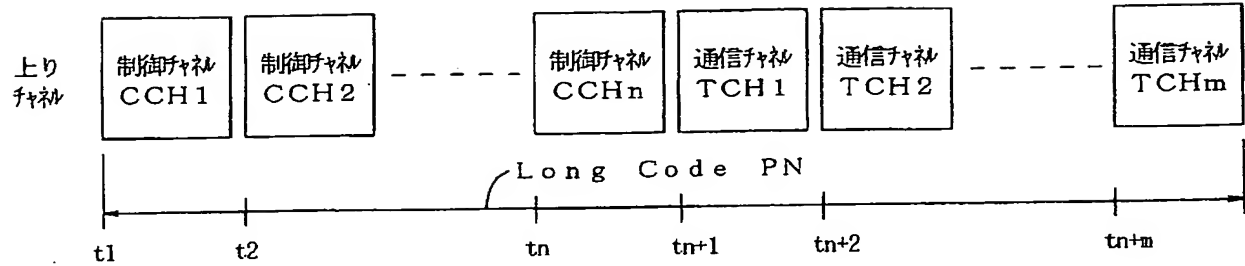
【図8】

第3の実施の形態によるランダムアクセス方式のフローチャート



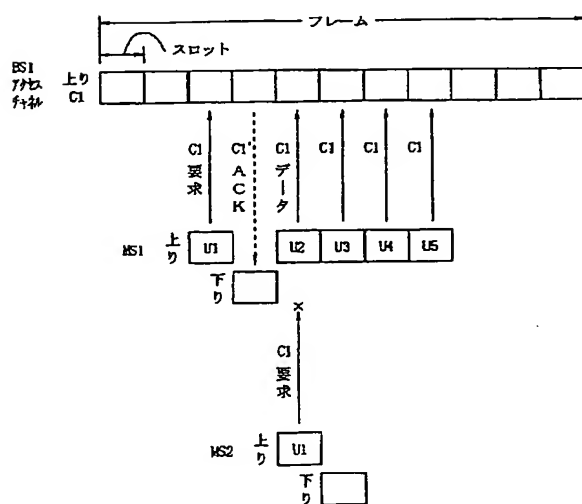
【図10】

従来技術を説明する図(1)



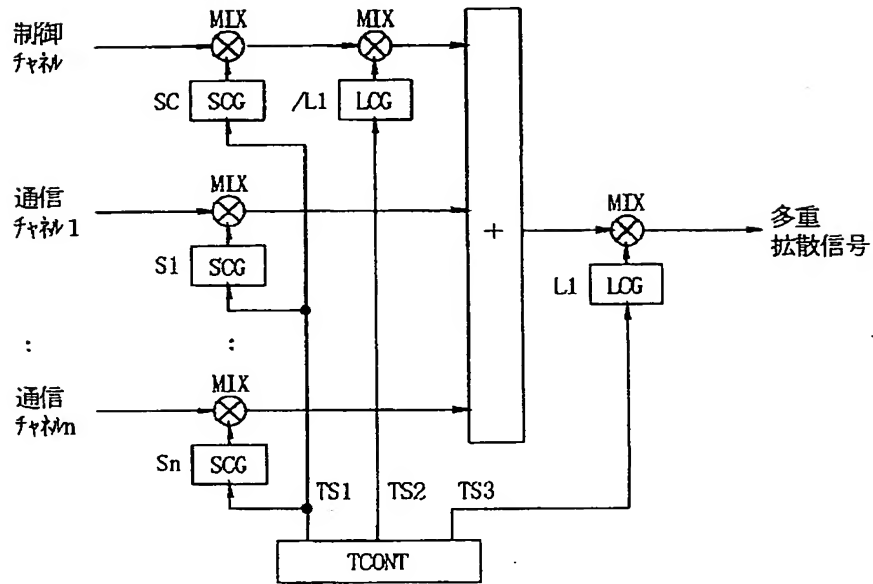
【図13】

従来技術を説明する図(4)

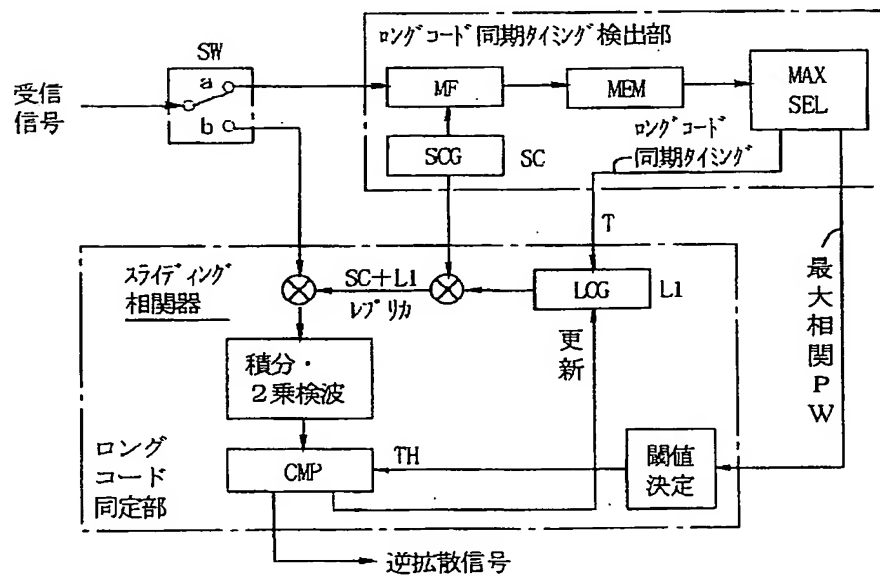


【図11】

従来技術を説明する図(2)

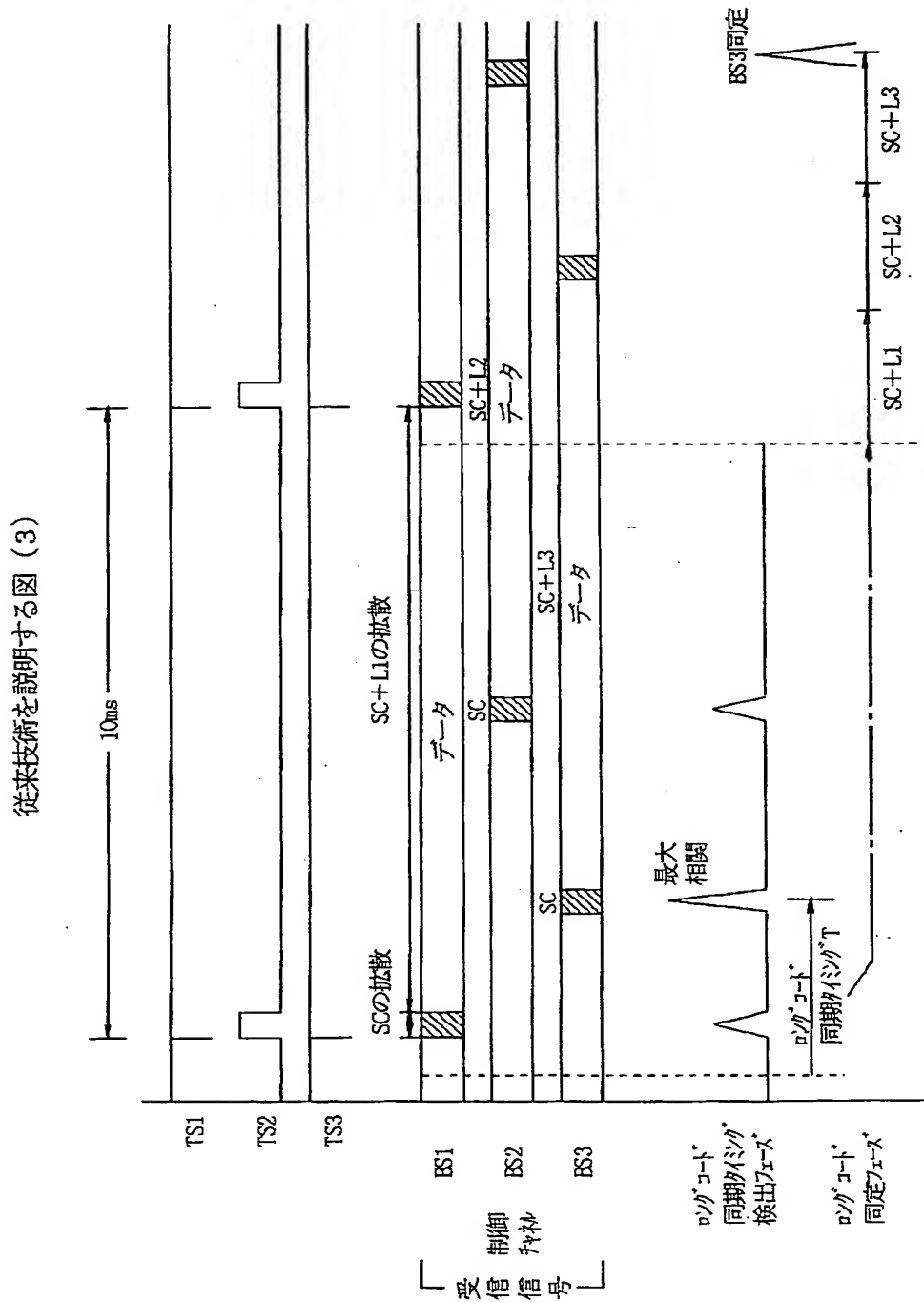


(A) 基地局送信系



(B) 移動機同期系

【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 川端 和生
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 大淵 一央
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 岩元 浩昭
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 田島 喜晴
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内
(72) 発明者 矢野 哲也
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内